

(19)日本国特許庁 (JP)

(12)公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-229536

(P 2 0 0 2 - 2 2 9 5 3 6 A)

(43)公開日 平成14年8月16日(2002.8.16)

(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	マークコード (参考)
G09G 5/00		G09G 5/00	Q 5C025
	510		510 S 5C063
H04L 1/08		H04L 1/08	5C082
H04N 5/445		H04N 5/445	Z 5K014
		G09G 5/00	555 D
		審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全12頁) 最終頁に続く	

(21)出願番号 特願2001-26118(P 2001-26118)

(22)出願日 平成13年2月1日(2001.2.1)

(71)出願人 000002185
ソニー株式会社
東京都品川区北品川6丁目7番35号(71)出願人 000005821
松下電器産業株式会社
大阪府門真市大字門真1006番地(72)発明者 岡本 裕成
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内(74)代理人 100104880
弁理士 古部 次郎 (外1名)

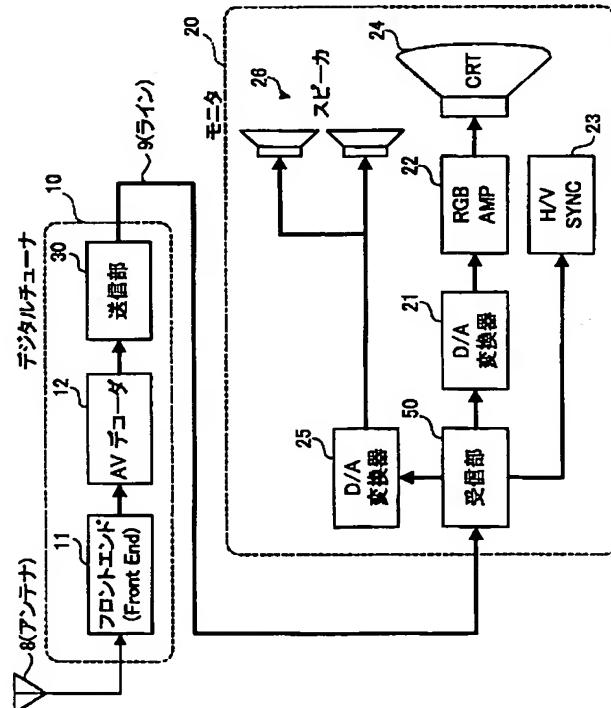
最終頁に続く

(54)【発明の名称】データ伝送方法、データ受信方法、ビデオデータ送信装置、ビデオ信号受信装置、ビデオ信号送受信システム、およびプログラム

(57)【要約】

【課題】付加データ受信の誤りを低減し、回路構成を簡略化してエラーレートの改善を図る。

【解決手段】送信部30から受信部50に対し、伝送路であるライン9を用いてデジタルビデオ信号を伝送するビデオ信号送受信システムであって、送信部30は、送信すべきビデオ信号をこのビデオ信号を構成するピクセルのデータ長より長いビット列に変換し、このビット列におけるピクセルのデータが伝送されないブランкиング期間に対して複数のビット列を割り当て、この複数のビット列を用いて同一の重複データを複数回伝送し、受信部50は、受信されたデータからブランкиング期間を示す特定のビット列を抽出し、抽出されたビット列が復調された結果に対して多数決を行い出力データを決定する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 デジタルディスプレイ接続用のインターフェースを用いたデータ伝送方法であって、
伝送すべきビデオ信号を当該ビデオ信号を構成するピクセルのデータ長より長いビット列に変換し、
変換された前記ビット列における前記ビデオ信号が伝送されないランキング期間に対して複数のビット列を割り当て、
一つまたは複数の伝送路に割り当てられる前記複数のビット列を用いて同一の重畠データを複数回伝送することを特徴とするデータ伝送方法。

【請求項 2】 伝送される前記重畠データは、前記ランキング期間を示す複数のコードを用いて伝送されることを特徴とする請求項 1 記載のデータ伝送方法。

【請求項 3】 伝送される前記重畠データは、オーディオ信号であることを特徴とする請求項 1 記載のデータ伝送方法。

【請求項 4】 デジタルディスプレイ接続用のインターフェースに接続され、複数種類のビット列で表現されるランキング期間を含むデジタルビデオ信号を受信し、受信された前記デジタルビデオ信号から前記ランキング期間を示す特定のビット列を抽出し、抽出されたビット列が復調された結果に対して多数決を行い出力データを決定することを特徴とするデータ受信方法。

【請求項 5】 伝送すべきビデオデータおよび当該ビデオデータに付加される重畠データを入力する入力手段と、前記入力手段により入力された前記ビデオデータをシリアルデータに変換すると共に、ビデオランキング期間に割り当てられる複数のビット列に対して同一の前記重畠データを含めて符号化する符号化手段と、を備えることを特徴とするビデオデータ送信装置。

【請求項 6】 前記入力手段は、R, G, B または Y, R - Y, B - Y のビデオデータと前記重畠データであるオーディオデータとを入力し、

前記符号化手段は、前記入力手段により入力された R, G, B または Y, R - Y, B - Y のビデオデータを当該ビデオデータのビット長よりも長いコードに割り当て、R, G, B または Y, R - Y, B - Y のそれぞれ独立のチャンネルに対応して変換し、各チャンネルの前記ビデオランキング期間に割り当てられる複数のコードに対して同一の前記オーディオデータを含めること、を特徴とする請求項 5 記載のビデオデータ送信装置。

【請求項 7】 デジタルディスプレイ接続用のインターフェースに接続され、複数種類のビット列で表現されるランキング期間を含むデジタルビデオ信号を受信する受信手段と、

前記受信手段により受信された前記デジタルビデオ信号から前記ランキング期間を示す特定のビット列を抽出

するビット列抽出手段と、

前記ビット列抽出手段により抽出されたビット列を復調する復調手段と、
前記復調手段により復調された結果から多数決により出力データを決定する出力データ決定手段と、
を含むことを特徴とするビデオ信号受信装置。

【請求項 8】 前記出力データ決定手段は、前記ランキング期間を示すものとして各シンボルに割り当てられたビット列と前記受信手段により受信されたビット列とのハミング距離が最短のビット列を選択して出力データを決定することを特徴とする請求項 7 記載のビデオ信号受信装置。

【請求項 9】 前記出力データ決定手段は、前記ハミング距離が最短であるビット列が誤りである確率を基にして出力データを決定することを特徴とする請求項 8 記載のビデオ信号受信装置。

【請求項 10】 デジタルディスプレイ接続用のインターフェースに接続されるビデオ信号受信装置であって、複数種類のビット列で表現されるランキング期間に対し、同一種類のビット列が複数回数送られるデジタルビデオ信号を受信する受信手段と、前記受信手段により受信された前記デジタルビデオ信号から複数回数送られる前記同一種類のビット列に基づいて、オーディオデータを出力するオーディオデータ出力手段と、

を含むことを特徴とするビデオ信号受信装置。

【請求項 11】 送信側から受信側に対し、一つまたは複数の伝送路を用いてデジタルビデオ信号を伝送するビデオ信号送受信システムであって、

前記送信側は、送信すべきビデオ信号を当該ビデオ信号を構成するピクセルのデータ長より長いビット列に変換し、当該ビット列における当該ピクセルのデータが伝送されないランキング期間に対して複数のビット列を割り当て、当該複数のビット列を用いて同一の重畠データを複数回伝送し、

前記受信側は、

受信されたデータから前記ランキング期間を示す特定のビット列を抽出し、抽出されたビット列が復調された結果に対して多数決を行い出力データを決定すること、を特徴とするビデオ信号送受信システム。

【請求項 12】 デジタルディスプレイ接続用のインターフェースを用いて伝送すべきビデオ信号を当該ビデオ信号を構成するピクセルのデータ長より長いビット列に変換してデータ伝送を可能とするコンピュータに対して、

変換された前記ビット列における前記ビデオ信号が伝送されないランキング期間に対して複数のビット列を割り当てる手段と、

一つまたは複数の伝送路に割り当てられる前記複数のビット列を用いて同一の重畠データを複数回伝送する手段

と、
を備えるものとして当該コンピュータを機能させるためのプログラム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、デジタルビデオ信号の伝送方法等に係り、より詳しくは、デジタルビデオ信号のブランкиング期間に制御信号や付加データを伝送する伝送方法等に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、例えば、液晶モニタやCRTに対してビデオ信号を伝送する場合に、アナログRGBインターフェースを用い、ビデオ信号をアナログ伝送するものが主流であった。しかしながら、例えば液晶モニタでは表示可能なピクセル数が予め決められており、この液晶モニタの普及に伴い、デジタル伝送が注目されてきた。また、ちらつきを減少させるためにリフレッシュレートを高くしたり、より広い画面に画像を表示するために高速でデータを送ることが要求されており、従来のアナログ伝送では、伝送ひずみが大きくゴーストが発生し易いことから、高画質化に伴うデジタル伝送の重要性が増してきている。

【0003】かかるデジタル伝送の要求に伴い、近年、DVI (Digital Visual Interface)が注目されている。このDVIは、DDWG (Digital Display Working Group)によって定義されたデジタルディスプレイ接続用のインターフェースであり、TMDS (Transition Minimized Differential Signaling)技術に基づき、複数のデータチャンネルを使ってデータを転送している。DVIを用いたデジタル伝送方法を用いれば、デジタル伝送によって伝送ひずみの少ない高画質なビデオデータを安価に提供することが可能となる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】このように、DVIを採用することによって、アナログ伝送に比べて高画質な画面を手に入れることができる。また、DVIでは、RGB (Red, Green, Blue)のピクセルデータを伝送する期間以外に、他のデータを伝送することができるブランкиング期間が存在する。このブランкиング期間を利用して、例えばオーディオ信号等を伝送することも可能である。

【0005】ここで、デジタルビデオ信号を伝送する場合に、ビット化け等の伝送エラーが生じる場合があるが、ビデオ信号の場合には、伝送エラーが生じても画面上はあまり目立たず、大きな問題となることはない。しかしながら、例えば、オーディオ信号を伝送している最中に伝送エラーが生じた場合には、雑音や異音が出る場合があり、エラーレートはビデオ信号を伝送する場合よりも厳しく考える必要がある。即ち、DVIのブランкиング期間等を利用してビデオ信号以外のエラーの目立つデータを伝送する場合には、エラー検出、誤り訂正のた

めの処理が別個、必要となる。このエラー検出、誤り訂正のための処理には、一般的に多くのハードウェアを必要としてしまうことから、装置が大型化し、コストアップにつながることが問題となっていた。

【0006】本発明は、このような技術的課題を解決するためになされたものであって、その目的とするところは、付加データ受信の誤りを低減できるデータ伝送方法等を提供することにある。また、他の目的は、回路構成を簡略化してエラーレートの改善を図ることにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】かかる目的のもと、本発明は、デジタルビデオ信号のブランкиング期間に、制御信号、付加データを伝送するシステムにおいて、送出側でデータを繰り返し重複し、受信側では多数決判定を行うことで、エラーレートの低減を図ることを特徴としている。即ち、本発明は、デジタルディスプレイ接続用のインターフェースを用いたデータ伝送方法であって、伝送すべきビデオ信号をこのビデオ信号を構成するピクセルのデータ長より長いビット列に変換し、変換されたビット列におけるビデオ信号が伝送されないブランкиング期間に対して複数のビット列を割り当て、一つまたは複数の伝送路に割り当てられる複数のビット列を用いて同一の重複データを複数回伝送することを特徴としている。

【0008】ここで、伝送される重複データは、伝送されるビデオデータに対して加えられるデータなどの意味を有し、ブランкиング期間を示す複数のコードを用いて伝送されることを特徴とすることができる。更に、この重複データは、オーディオ信号であることを特徴とすれば、ビデオデータと異なり一般にエラーの目立つオーディオ信号に対してエラーを低減して伝送することができる点で好ましい。

【0009】一方、本発明が適用されるデータ受信方法は、デジタルディスプレイ接続用のインターフェースに接続され、複数種類のビット列で表現されるブランкиング期間を含むデジタルビデオ信号を受信し、このデジタルビデオ信号からブランкиング期間を示す特定のビット列を抽出し、抽出されたビット列が復調された結果に対して多数決を行い、出力データを決定することを特徴とすることができる。

【0010】また、本発明が適用されるビデオデータ送信装置は、伝送すべきR, G, B (Red, Green, Blue)または輝度Y、色差R-Y, B-Yからなるビデオデータとオーディオデータ等の重複データとを入力する入力手段と、入力されたビデオデータをシリアルデータに変換し、ビデオブランкиング期間に割り当てられる複数のビット列に対して同一の重複データを含めて符号化する符号化手段とを備えることを特徴としている。

【0011】一方、本発明が適用されるビデオ信号受信装置は、例えばDVIに接続され、複数種類のビット列

で表現されるブランкиング期間を含むデジタルビデオ信号を受信する受信手段と、受信されたデジタルビデオ信号からブランкиング期間を示す特定のビット列を抽出するビット列抽出手段と、抽出されたビット列を復調する復調手段と、復調された結果から多数決により出力データを決定する出力データ決定手段とを含むことを特徴としている。この多数決としては、例えば、復調して得られた「1」と「0」の数を比較して、個数の多い方をビット出力とすることができます。

【0012】ここで、出力データ決定手段は、ブランкиング期間を示すものとして各シンボルに割り当てられたビット列と受信手段により受信されたビット列とのハミング距離が最短のビット列を選択して出力データを決定することを特徴とすれば、単純な多数決だけでは良い結果が得られない場合に、多数決を補間することが可能となる。また、このハミング距離が最短であるビット列が誤りである確率を基にして出力データを決定することを特徴とすれば、伝送上、近い状態がどのような確率で発生するかを重み付けによって勘案することが可能となり、エラーレートをより低減できる点で好ましい。

【0013】他の観点から把えると、本発明が適用されるビデオ信号受信装置は、複数種類のビット列で表現されるブランкиング期間に対し、同一種類のビット列が複数回数送られるデジタルビデオ信号を受信する受信手段と、受信されたデジタルビデオ信号から複数回数送られる同一種類のビット列に基づいて、オーディオデータを出力するオーディオデータ出力手段とを含むことを特徴としている。

【0014】更に本発明が適用されるプログラムは、例えばDVIによって伝送すべきビデオ信号をこのビデオ信号を構成するピクセルのデータ長より長いビット列に変換してデータ伝送を可能とするコンピュータに対して、変換されたビット列におけるビデオ信号が伝送されないブランкиング期間に対して複数のビット列を割り当てる手段と、一つまたは複数の伝送路に割り当られる複数のビット列を用いて同一の重疊データを複数回伝送する手段と、を備えるものとしてこのコンピュータを機能させるものとすることができます。尚、このプログラムの提供方法としては、例えば、CD-ROM等の媒体にて提供される場合の他、インターネット等のネットワークを介してプログラム伝送装置から提供される場合が考えられる。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、添付図面に示す実施の形態に基づいてこの発明を詳細に説明する。図1は、本実施の形態が適用されるデジタルビデオ信号送受信システムの一例を示した図である。ここでは、大きく、デジタルビデオ信号の送信側(送信機)であるデジタルチューナ10と、デジタルビデオ信号の受信側(受信機)であるモニタ20とが備えられ、デジタルチューナ10とモニタ2

0とは、デジタルディスプレイ接続用のインターフェースであるDVI (Digital Visual Interface)をサポートするライン9によって接続されている。

【0016】デジタルチューナ10は、例えば圧縮された映像や音声などのデジタルデータが変調された高周波の電波をアンテナ8により受信し、変調を解いて圧縮された映像や音声などのデジタルデータを出力するフロントエンド11を備えている。このフロントエンド11からの出力は、AV(Audio Visual)デコーダ12によって

10 復号化され、送信部30に渡され、デジタルビデオ信号としてライン9を介して出力される。

【0017】ライン9を介してモニタ20に送られるデジタルコンポーネントビデオ信号は、受信部50に入力されてデコードされる。デコードされたRGBのピクセルデータは、D/A変換器21によってアナログ信号に変換され、増幅器(RGB AMP)22によって増幅される。また、増幅器22からの出力は、受信部50によって取得された水平垂直同期信号(H/V SYNC)23によって同期が取られ、CRT24に表示される。一方、受信部50にて得られたオーディオ信号は、D/A変換器25によってアナログ信号に変換され、スピーカ26にて音声出力される。

【0018】図2は、送信部30の構成を説明するための図である。本実施の形態が適用される送信部30は、DVIに適用したデジタル信号をライン9を介して受信部50に対して出力している。この送信部30では、RGBビデオデータをそのビット長より長いコードを割り当ててシリアルデータに変換して伝送している。また、ブランкиング期間を利用して、オーディオデータ等の付加データである重疊データが伝送されており、その重疊データは、同一データが繰り返し送られる点に特徴がある。

【0019】具体的な構成として、送信部30は、入力された各々8ビットであるRGBのピクセルデータを10ビットのシリアルデータに変換するエンコーダ31, 32, 33、オーディオデータ等の重疊データを入力してタイミングに合わせてこの重疊データを一時的に蓄積するバッファ34、ブランкиング信号およびピクセルクロックを受けて重疊データを出力するためのタイミングを生成するタイミング生成部35を備えている。また、パラレルの8ビットからなるピクセルクロックをシリアルの10ビットのクロックに変換するPLL(Phase-Locked Loop)36、モニタ20に対する同期可能周波数の問い合わせやモニタ20側がどのような能力をサポートしているかを送受信するDDC(Display Data Channel)37を備えている。バッファ34から出力される2ビットおよび1ビットの重疊データは、ブランкиング期間(ビデオブランкиング期間)に10ビットのシリアルデータに変換されて受信側に出力される。エンコーダ31に入力されるCTL3は、例えばモニタ20の制御に関する

る情報を含めることができる。また、エンコーダ33には、水平同期(H SYNC)および垂直同期(V SYNC)の信号が入力される。尚、RGBのピクセルデータの代わりに、輝度であるY、および色差であるR-Y, B-Yからなるビデオデータが入力される場合もある。

【0020】図3(a), (b)は、DVI伝送タイミングを説明するための図である。図3(a)は、エンコーダ31, 32, 33に入る前の伝送タイミングを示しており、図3(b)は、エンコーダ31, 32, 33から出力されるDVI伝送タイミングを示している。図3(a)に示すように、RGB各8ビットの3チャンネルのデータに統いて、ビデオプランキング期間(Blanking)が設けられる。図3(b)に示すように、エンコーダ31、エンコーダ32およびエンコーダ33からの出力は、10ビットに変換され、それぞれチャンネル2、チャンネル1およびチャンネル0の3つの独立したチャンネルを構成している。即ち、R、G、Bの各々のピクセルデータは、独立のチャンネル0～2によって伝送され、10ビットによって1ピクセルを形成して伝送される。ビデオプランキング期間は、水平同期(H SYNC)、垂直同期(V SYNC)の他、CTL0/CTL1/CTL2/CTL3を用いてピクセルデータ以外の他のデータを伝送することができる。

【0021】図4は、本実施の形態におけるコードの割り当てを説明するための図である。ビデオプランキング期間には4つのコードを割り当てることが可能であり、その何れかのコードであれば、ビデオプランキング期間と判定することができる。図4では、コードS₀～S₃の4つのコードとして、(bit1, bit0)の(0, 0)、(0, 1)、(1, 0)、(1, 1)に対して、それぞれ、10ビットのCTRLコードが割り当てられている。この4つのコードを使用して、ピクセルクロックあたり、各チャンネルで2ビット計6ビットの情報を伝送することができ、このうち、水平同期(H SYNC)、垂直同期(V SYNC)を除いたCTL0～CTL3の4ビットが重疊データの伝送に使用可能である。また、本実施の形態では、プランキング期間を使用して重疊データを送る場合に、CTL0～CTL3の4つの中の例えば3つに対して、繰り返し同一の重疊データを送るように構成しており、重疊データ1ビットをCTL0～CTL2の3ビットで送っている。このとき、図2に示すバッファ34を使用して、時間的に連続なデータを送ることができる。また、繰り返しデータは、チャンネルごとに一定クロックづつ、ずらして伝送しても良い。このように、同一の重疊データを繰り返し送ることで、付加データ受信の誤りを低減することができる。

【0022】図5は、図1に示した受信部50の構成を説明するための図である。本実施の形態が適用される受信部50は、送信部30から出力された10ビットのシリアルデータを各々8ビットであるRGBのピクセルデ

ータに復調するデコーダ51, 52, 53、プランキング期間に割り当てられた4つのコードが入力された場合にプランキング期間であること(プランキング信号)を出力するプランキング信号生成部54、各チャンネルによりこの4つのコードが復調された結果を入力して最終的に重疊データを決定する多数決処理部55、例えばオーディオデータに対して伝送時のタイミングを復元して出力するためのバッファ56を備えている。また、伝送されたクロックからシリアルの10ビットのクロックを生成すると共に安定したパラレルの8ビットからなるピクセルクロックに変換するPLL57、このPLL57からのピクセルクロックに基づいて重疊データを出力するためのタイミング生成部58を備えている。更に、モニタ20側の能力をホストであるデジタルチューナ10側に伝達するEDID(ExtendedDisplay Identification Data)59を備えている。プランキング信号生成部54から出力されるプランキング信号に基づいて、プランキング期間には実際にRGBのピクセルデータを出力しないように制御されると共に、このプランキング信号に基づいて重疊データが出力される。

【0023】図6は、送られる10ビット列のデータに対して受信部50による判断を説明するためのタイミングチャートである。ここでは、ピクセルクロックに対応してピクセルデータと重疊データとが順に受信される。プランキング信号生成部54では、ピクセルクロックに対応して伝送される10ビットのデータからプランキング期間を示すビット列を抽出し、データイネーブル信号(DE)をLOWとして出力しており、チャンネル0～2の3つのチャンネルから正しいプランキング信号が生成される。また、伝送される10ビットデータに基づいて、デコーダ51～53は、S₀～S₃の2ビットを生成し、デコーダ53はH SYNC, V SYNCとして出力し、デコーダ51の1ビットおよびデコーダ52の2ビットを多数決処理部55に出力する。尚、残りの1ビットは、CTL3として出力される。

【0024】図6では、図4に示したコードS₀→S₁→S₂→S₃の順に10ビットデータが伝送され、この10ビットデータに基づいて、bit0では0→1→1→1が得られ、bit1では0→0→1→0が得られる。このビット列によって、重疊データである例えばオーディオデータを得ることができる。尚、チャンネル1では、CTL0/CTL1が割り当てられることから、例えば、bit0をCTL0、bit1をCTL1として扱われる。また、チャンネル2では、CTL2/CTL3が割り当てられることから、例えば、bit0をCTL2、bit1をCTL3として扱われる。尚、本実施の形態では、CTL0～CTL3の中で、例えば3つについて同じデータが送られてエラーレートの低減を図っている。そのために、例えば、CTL0/CTL1に同じデータを送るために、送出側からコードS₀およびS₁

に基づく 10 ビットの C T R L コードがチャンネル 1 を介して送出されることになる。

【0025】図 7(a)～(d)は、多数決処理部 55 にて実施される第 1 の多数決処理方法を説明するための図である。図 7(a), (c), (d)にて「Erase」は、ランキング信号ではない部分を示しており、この部分はデータがなくなっていると解釈できる。即ち、各チャンネルのデコーダは、R₁ およびランキング信号のビット列と一致しない場合に「Erase」が出力される。多数決処理 61 では、デコーダ 52, 53 の出力 R₁, R₂ から得られる 3 ビットの「1」の個数と「0」の個数を比較し、個数の多い方をビット出力とする。このとき、「Erase」のシンボルは個数に含めない。例えば、3 ビット繰り返しの例として、図 7(b)に示すような繰り返しが得られたものとする。このとき、「0」の数が 2、「1」の数が 1 となり、「0」の数が多いことから、多数決処理 61 の出力 S_{out} として「0」が得られる。また、「Erase」がある場合の一例として、図 7(c)に示すような繰り返しが得られたものとする。このとき、R₁ の「Erase」のシンボルを除き、「0」の数が 0、「1」の数が 1 となる。結果として「1」の数が多いことから、多数決処理 61 の出力 S_{out} として「1」が得られる。

【0026】次に、「Erase」がある場合の他の例として、図 7(d)に示すような繰り返しが得られたものとする。このとき、R₁ の「Erase」のシンボルを除き、「0」と「1」が同数となる場合がある。送信データは「0」か「1」の連続であったものが途中で化けたことが明らかであるので、図 4 に示したコードの割り当てからハミング距離の小さい方に軟判定してそれぞれ出力する。S₀ と S₁ のハミング距離と、S₁ と S₂ のハミング距離は、ともに 1 と小さく、それ以外のハミング距離は 9 または 10 と大きいので、S₀ の場合は S₀、即ち、多数決処理 61 の出力 S_{out} として「0」が得られ、S₁ の場合は S₁、即ち、多数決処理 61 の出力 S_{out} として「1」が得られる。全てが「Erase」の場合には、出力 S_{out} としては「1」、「0」のどちらでも良い。

【0027】図 8 は、多数決処理部 55 にて実施される第 2 の多数決処理方法を説明するための図である。ここでは、図 7(a)～(c)にて説明した多数決処理 61 に加え、ハミング距離が近いものを選択した後、多数決を取るハミング多数決処理 62 を設けた点に特徴がある。即ち、各デコーダ 52, 53 からは、「Erase」の場合に、受信したビット列に対して各シンボルに割り当てられたビット列とのハミング距離が最小のシンボル R'_i が同時に output され、このハミング距離に基づく判定が考慮される。ここで、「ハミング距離」とは、受信されたビット列がオリジナルのビット列と異なるビットを取り出してその個数を示すものであり、数が小さいと一致度が高く、数が大きいと一致度が低くなる。各デコーダ 52, 53 では、コード S₀～S₃ に該当する 4 つの C T R L コードと

入力されたビット列との比較が行われ、ハミング距離が小さかったコード R'₁, R'₂ が output される。ハミング多数決処理 62 では、各デコーダ 52, 53 にて出力された R'₁, R'₂ の該当するビットの「1」の数と「0」の数の多いものが output される。

【0028】即ち、図 8 に示す第 2 の多数決処理方法では、全てが「Erase」である場合および「1」と「0」の数が同数の場合以外では、図 7(a)～(c)で示した第 1 の多数決処理方法と同様な値が output され、多数決処理 61 の結果が S_{out} として得られる。全てが「Erase」である場合（実際にデータがなくなったとき）および「1」と「0」の数が同数である場合には、コード R'_i を用いてハミング多数決処理 62 からの出力を S_{out} とし、どちらともデータを決定することができない場合、即ち、データがなくなったときを補助することができる。

【0029】図 9(a), (b) は、多数決処理部 55 にて実施される第 3 の多数決処理方法を説明するための図である。この第 3 の多数決処理方法では、図 8 に示す第 2 の多数決処理方法に対して、各デコーダ 52, 53 から出力されるハミング距離に対して、誤る確率から割り出した重み付けを掛け合わせて、演算している。図 9(a)に示すように、各デコーダ 52, 53 からは、全てのビット列に対して、各シンボルに割り当てられたビット列とのハミング距離が最小のシンボル R'_i と、そのハミング距離 d_i が output される。多数決処理 63 では、図 9(b)に示すような情報を保持している。即ち、ハミング距離 d_i と選択されたシンボルの個々のビット j が誤りである確率を基にして決められた係数 W_{jdi} が、予め定められて用意されている。この係数 W_{jdi} は、通常、ハミング距離が 0 のときに最大となり、ハミング距離が大きくなるに従って小さくなるように設定されている。

【0030】多数決処理 63 では、得られたハミング距離 d_i で決定される係数 W_{jdi} に対して、シンボルそれぞれのビットが「1」のときに正の数 W_{jdi} とし、それぞれのビットが「0」のときに負の数 -W_{jdi} として、受信された全てのビットに対してその和が計算される。多数決処理 63 からは、その計算結果が正の数の場合に「1」が output され、負の場合に「0」が output される。

【0031】図 10(a)～(d) は、図 9(a), (b) に示される第 3 の多数決処理方法による計算の具体例を説明するための図である。ここでは、多数決処理 63 に入力されるシンボル R'_i として、図 10(a) に示すような値が得られ、ハミング距離 d_i として図 10(b) に示すような値が得られるものとしている。また、重み付けの係数 W_{jdi} として、図 10(c) に示す値が定められているものとする。具体的な計算は、図 10(d) に示される。まず図 10(b) に示すように d₁₁ のハミング距離が「4」であることから、図 10(c) から得られる係数 W_{jdi} は、ビット 0 で「2」、ビット 1 で「1」となる。図 10(a) に示すシンボル R'₁ では、ビット 0 が「0」、ビット 1 が

「0」であることから、「2」および「1」は負の数となり、「-2」、「-1」が得られる。同様にして、シンボルR'、およびハミング距離d₁から「+32」が得られる。このとき、ビット1は繰り返しで使用されていないために除外される。これらの和は「29」となり、「0」より大きく、多数決処理63からの出力Soutは、「1」を得ることができる。このように、この第3の多数決処理方法では、近いものがどのような確率で発生するかに基づく重み付けに基づいて判定することで、単純な多数決に比べてエラーレートを大きく改善することができる。

【0032】図11は、伝送路のエラーに対し、実際に受け取るシンボルにおけるデータエラーとの関係を示した図である。図の横軸は伝送路のエラーの値を示し、縦軸は受け取る出力に含まれるデータのエラーの値を示している。図11において、CTL0およびCTL1は、各々のCTLをそのまま伝送された場合であり、図に示す①～③は、本実施の形態における多数決処理を用いた結果を示している。①は上述した第1の多数決処理方法、②は第2の多数決処理方法、③は第3の多数決処理方法を示しており、その重み付けは右上図に示されるような値である。ここでは、同一の重複データが送られるCTL0、CTL1、CTL2の3つについて、重み付けが決定されている。このように、単独で重複データを送る場合に比べ、①～③のように同一の重複データを複数回、送ることによって、出力されるデータのエラーは改善されることが理解できる。また、単に多数決を取る「①第1の多数決処理方法」に比べ、「Erase」のために多数決によって判定がどちらとも言えない場合に距離の最小シンボルで判定をする「②第2の多数決処理方法」により、エラーレートを格段に低減することが可能となる。更には、距離の重み付けによって柔軟に判定する「③第3の多数決処理方法」を採用することによって、エラーレートの改善効果をより高くすることができる。

【0033】

【発明の効果】以上、詳述したように、本発明のデータ伝送方法によれば、付加データ受信の誤りを低減することができる。また、本発明が適用されるビデオデータの受信装置等によれば、回路構成を簡略化して重複データに対するエラーレートの改善を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本実施の形態が適用されるデジタルビデオ信号送受信システムの一例を示した図である。

【図2】 送信部30の構成を説明するための図である。

【図3】 (a), (b)は、DVI伝送タイミングを説明するための図である。

【図4】 本実施の形態におけるコードの割り当てを説明するための図である。

【図5】 図1に示した受信部50の構成を説明するための図である。

【図6】 送られる10ビット列のデータに対して受信部50による判断を説明するためのタイミングチャートである。

【図7】 (a), (b)は、多数決処理部55にて実施される第1の多数決処理方法を説明するための図である。

【図8】 多数決処理部55にて実施される第2の多数決処理方法を説明するための図である。

【図9】 (a), (b)は、多数決処理部55にて実施される第3の多数決処理方法を説明するための図である。

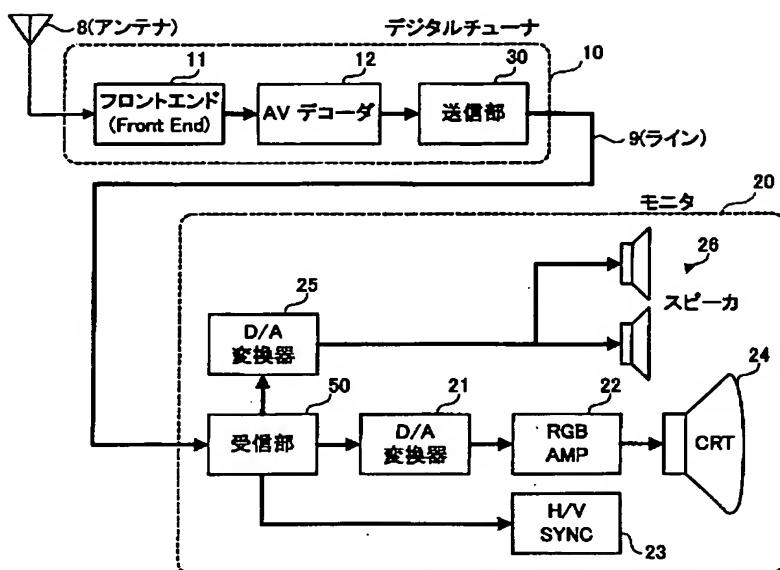
【図10】 (a)～(d)は、図9(a), (b)に示される第3の多数決処理方法による計算の具体例を説明するための図である。

【図11】 伝送路のエラーに対し、実際に受け取るシンボルにおけるデータエラーとの関係を示した図である。

【符号の説明】

8…アンテナ、9…ライン、10…デジタルチューナ、11…フロントエンド、12…AV(Audio Visual)デコーダ、20…モニタ、21…D/A変換器、22…増幅器(RGB AMP)、23…水平垂直同期信号(H/V SYNC)、24…CRT、25…D/A変換器、26…スピーカ、30…送信部、31, 32, 33…エンコーダ、34…バッファ、35…タイミング生成部、36…PLL(Phase-Locked Loop)、37…DDC(Display Data Channel)、50…受信部、51, 52, 53…デコーダ、54…ブランкиング信号生成部、55…多数決処理部、56…バッファ、57…PLL、58…タイミング生成部、59…EDID(Extended Display Identification Data)、61…多数決処理、62…ハミング多数決処理、63…多数決処理

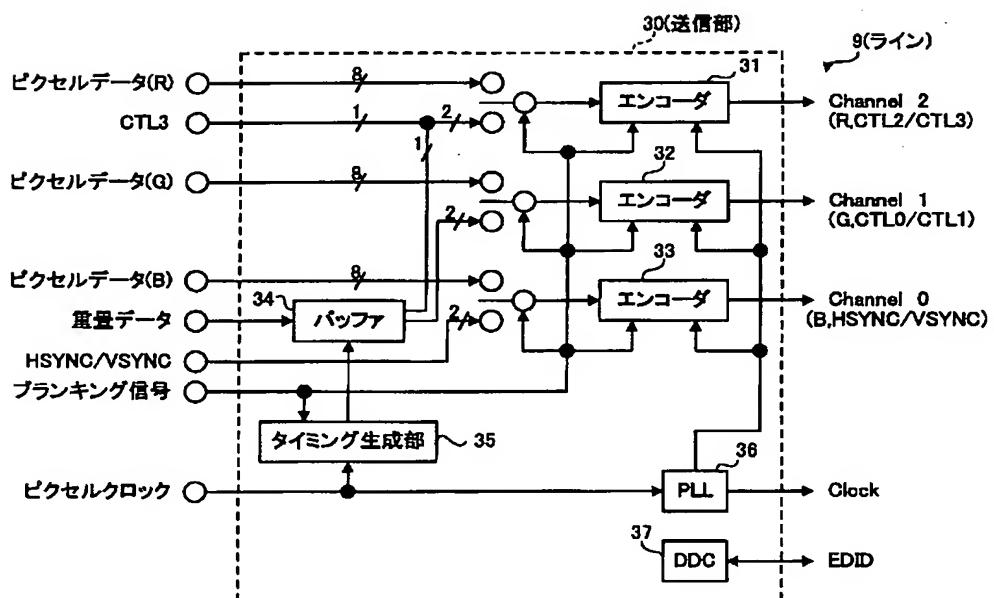
【図 1】



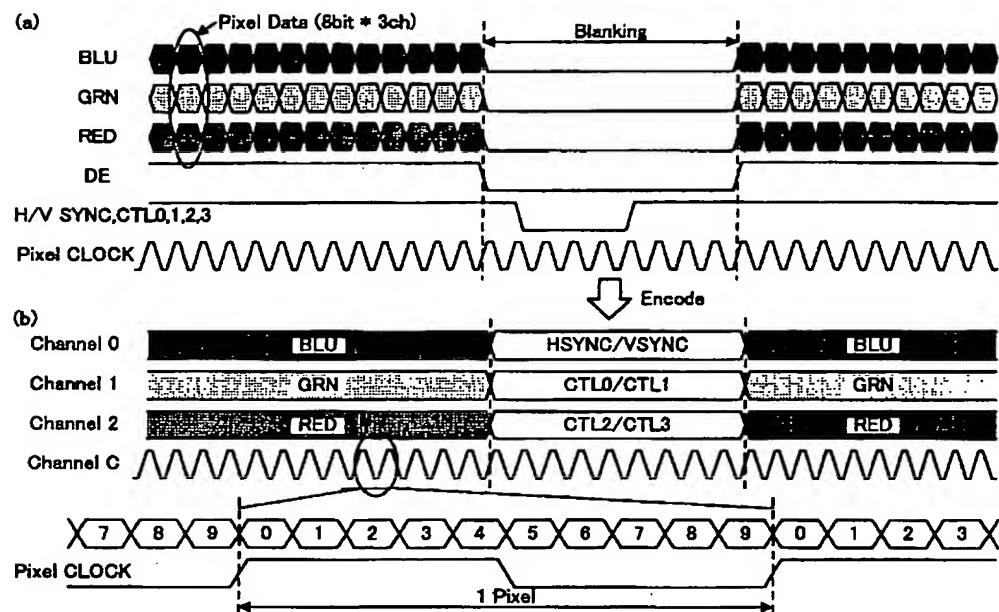
【図 4】

	bit1	bit0	CTRL Code
S ₀	0	0	0010101011
S ₁	0	1	1101010100
S ₂	1	0	0010101010
S ₃	1	1	1101010101

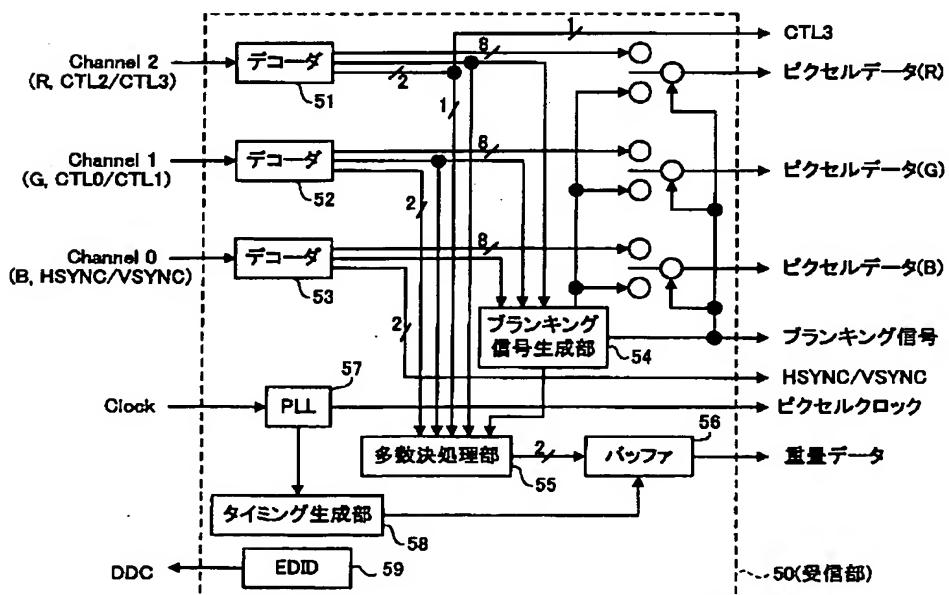
【図 2】



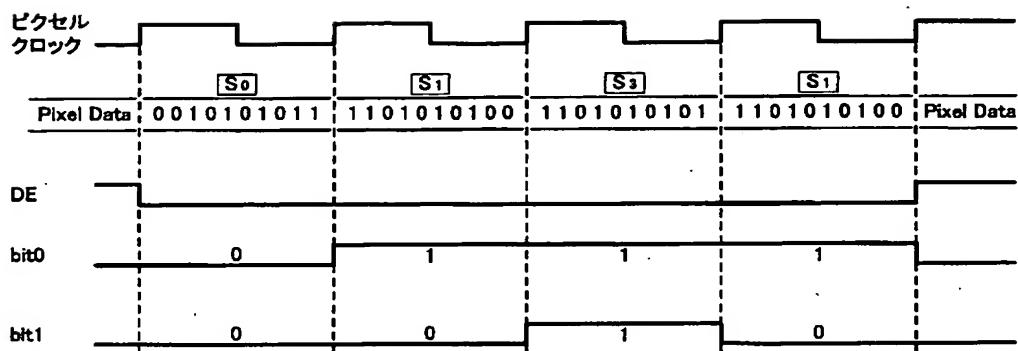
【図 3】



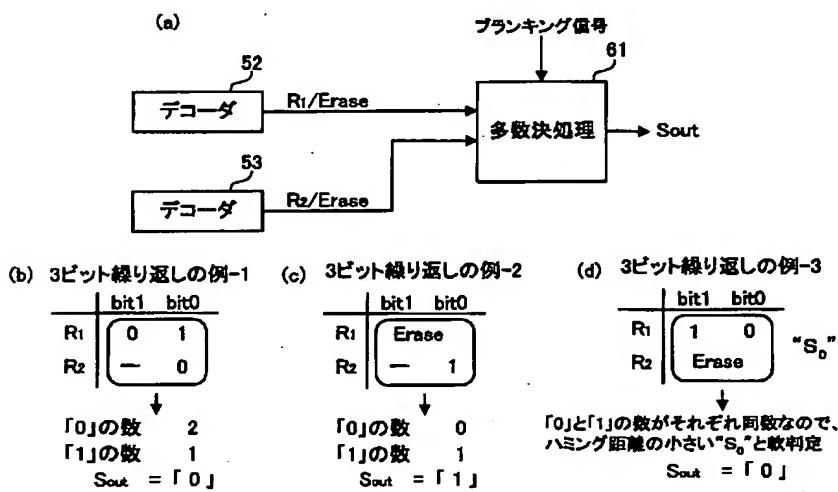
【図 5】



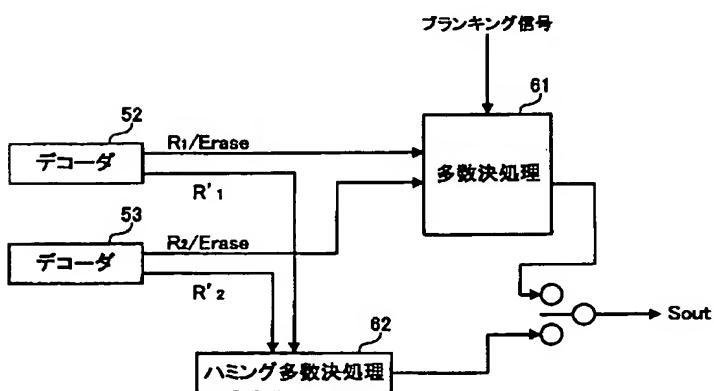
【図 6】



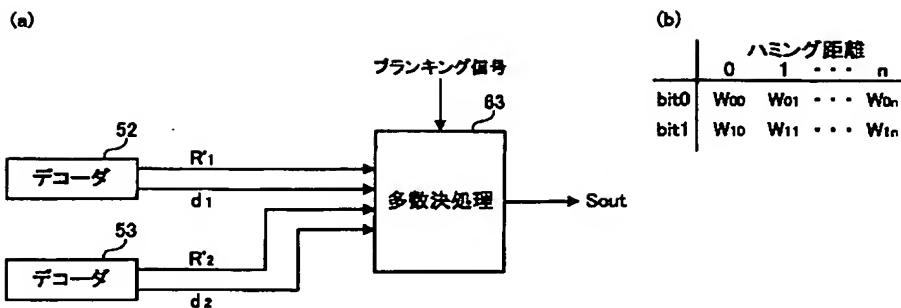
【図 7】



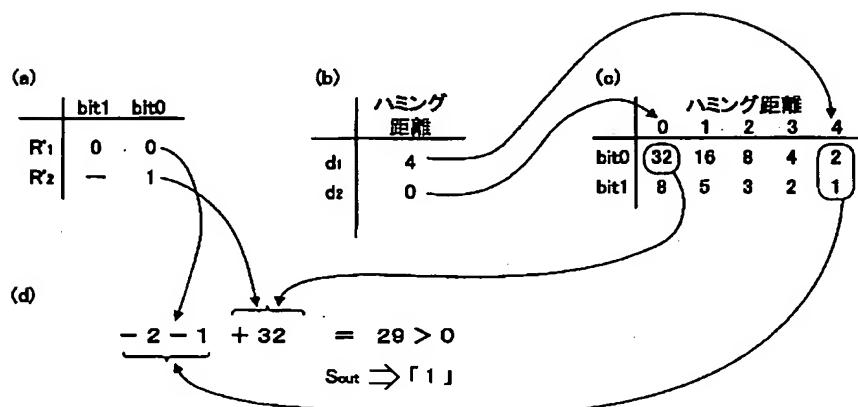
【図 8】



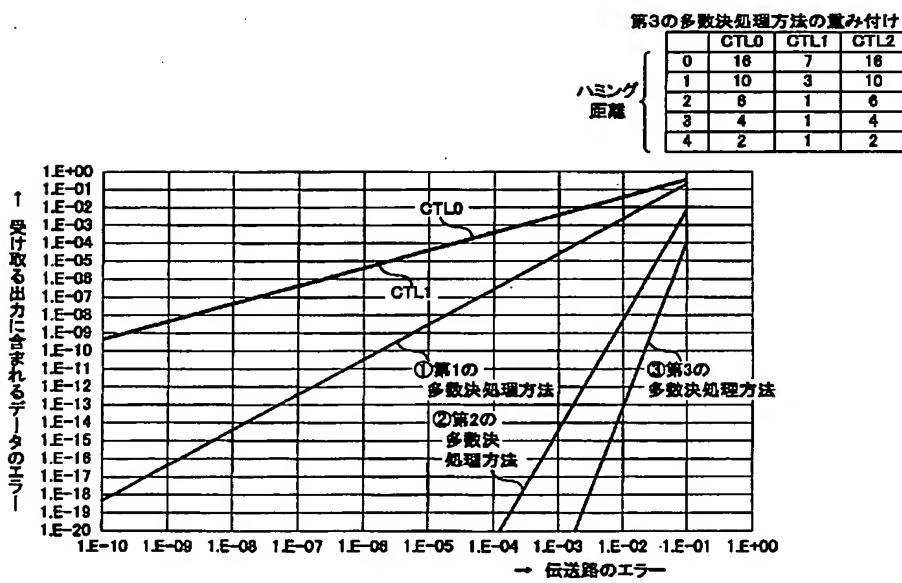
【図 9】



【図 10】



【図 11】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. ⁷ H 0 4 N	識別記号 7/08 7/081	F I H 0 4 N 7/08	テーマコード (参考) Z
(72) 発明者 広江 哲也 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ 一株式会社内	(72) 発明者 川村 明久 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器 産業株式会社内		
(72) 発明者 村越 象 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ 一株式会社内	(72) 発明者 鈴木 秀和 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器 産業株式会社内		
(72) 発明者 江島 直樹 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器 産業株式会社内	F ターム (参考) 5C025 CA18 DA01 DA05 5C063 AB03 AB07 AC01 DA05 DA13 DB01 5C082 AA02 AA31 BA12 BB01 CA85 DA01 DA06 MM01 5K014 AA01 DA06 EA03		
(72) 発明者 西尾 歳朗 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器 産業株式会社内			